



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 33 407 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
F 28 D 21/00

⑦ Aktenzeichen: 102 33 407.2  
② Anmeldetag: 23. 7. 2002  
④ Offenlegungstag: 20. 2. 2003

DE 102 33 407 A 1

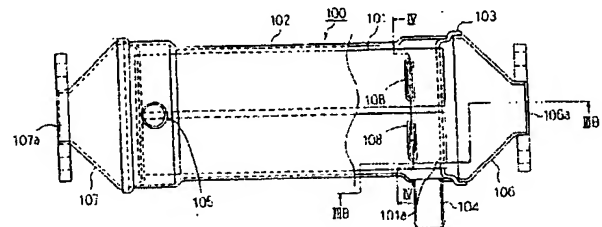
③0 Unionspriorität:  
2001/226409 26. 07. 2001 JP  
⑦1 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
⑦4 Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦2 Erfinder:  
Hayashi, Takayuki, Kariya, Aichi, JP; Maeda,  
Akihiro, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Abgaswärmetauscher

⑤7 Ein Abgaswärmetauscher (100) verfügt über einen Tank (102), eine Vielzahl laminierter bzw. lagenartig angeordneter Abgasrohre (101), die im Tank angeordnet sind, ein Kühlwassereinlassrohr (104) sowie ein Kühlwasser-auslassrohr (105). Das Abgas von einer Brennkraftmaschine strömt in die Abgasrohre und tauscht seine Wärme mit dem im Tank fließenden Kühlwasser aus. Die Kernplatten (103, 103), die den Tank oder Behälter an beiden Enden abdichten, sind gegen Hauben (106, 107) gebogen bzw. gefalzt, die an beiden Seiten des Behälters oder Tanks angeordnet sind. Das Einlassrohr oder Auslassrohr ist am Tank nahe der Kernplatte so angeordnet, dass das Kühlwasser nahe der Kernplatte im Tank so strömen kann, dass es daran gehindert wird, sich nahe der Kernplatten zu stauen.



DE 102 33 407 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgaswärmeaustauscher für den Wärmeaustausch zwischen durch Verbrennung erzeugtem Abgas und Kühlwasser. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf einen Abgaswärmeaustauscher zum Kühlen des Abgases in einem Abgasrezirkulationssystem (im Folgenden EGR-System genannt).

[0002] Gemäß der Darstellung der Fig. 1 ist ein Abgaswärmeaustauscher zum Kühlen des Abgases in einem EGR-System (im Folgenden EGR-Gaswärmeaustauscher genannt) mit einer Vielzahl gewalzter bzw. lagenartig angeordneter (laminated) und in einem Tank 302 angeordneter Abgasrohre 301 ausgestattet. Die Abgasrohre 301 durchdringen eine Kernplatte 330 und sind an dieser befestigt. Ein Umfangsteil der Kernplatte 330 ist gegen den Tank 302 gebogen bzw. gefalzt und an einer Außenwandung des Tanks 302 befestigt. Der Tank 302 ist durch eine Kernplatte 330 geschlossen, um die Kühlwasserführung, die im Tank 302 ausgebildet ist, gegen eine Haube 306 zu isolieren bzw. gegen diese zu trennen. Ein Kühlwassereinlassrohr 304 sowie ein Kühlwasserauslassrohr (nicht dargestellt) sind am Tank 302 vorgesehen, um die Strömung des Kühlwassers durch den Tank 302 zu ermöglichen.

[0003] Im EGR-Gaswärmeaustauscher ist eine adäquate Kontaktfläche notwendig, um die Kontaktfestigkeit zwischen dem Umfangsteil der Kernplatte 330 und dem Tank 302 sicherzustellen. Wenn daher die Kernplatte 330 gegen den Tank 302, wie in Fig. 1 gezeigt, gebogen bzw. gefalzt wird, muss das Kühlwassereinlassrohr 304 von der Kernplatte 330 ferngehalten werden; beispielsweise beträgt die Entfernung I in dieser Figur etwa 20–30 mm, um eine adäquate Kontaktfläche zwischen der Kernplatte 330 und dem Tank 302 zu erhalten. Im Ergebnis wird das Kühlwasser an einem Teil des Tanks zwischen der Kernplatte 330 und dem Kühlwassereinlassrohr 304 oder zwischen einer anderen Kernplatte (auf der anderen Seite angeordnet, nicht dargestellt) und dem Kühlwasserauslassrohr aufgehoben bzw. gestaut. Somit würde der Wärmeaustauschwirkungsgrad erniedrigt und Sieden des Kühlwassers kann benachbart der Kernplatte auftreten.

[0004] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Abgaswärmeaustauscher zur Verfügung zu stellen, bei dem ein Kühlwasserrohr nahe einer Kernplatte angeordnet ist, um den Wärmeaustauschwirkungsgrad und den Widerstand gegen Sieden zu verbessern.

[0005] Demgemäß hat der Abgaswärmeaustauscher 100 einen Tank 102, eine Vielzahl von Abgasrohren 101, die im Tank vorgesehen sind, durch welche das Abgas strömt. Eine Wasserführung ist definiert im Tank, wo das Kühlwasser von einem Kühlwassereinlassrohr 104 gegen ein Kühlwasserauslassrohr 105 fließt. Die Vielzahl von Abgasrohren sind mit Kernplatten 103 anströmseitig und abströmseitig verbunden. Die Kernplatten sind mit Hauben 106, 107 (Sammlern) an beiden Seiten des Tanks angeschlossen. Ein Umfangsteil 103a, 103b, 103c, 103d wenigstens einer der Kernplatten, ist gegen die Haube gebogen, an der wenigstens eine der Kernplatten angeschlossen ist.

[0006] Aufgrund dieses Merkmals kann das Kühlwassereinlassrohr beispielsweise nahe der Kernplatte anströmseitig angeordnet werden. In diesem Fall kann das Kühlwasser nahe der Anströmseite der Vielzahl von Abgasrohren strömen. Als Ergebnis kann das Kühlwasser daran gehindert werden, an der Anströmseite der Abgasrohre gestaut zu werden.

[0007] Bevorzugt ist die wenigstens eine der Kernplatten diejenige, die an der Anströmseite der Vielzahl von Abgasrohren angeordnet ist.

[0008] Bevorzugt ist das Kühlwassereinlassrohr oder das Kühlwasserauslassrohr am Tank an einem Ort angeordnet, wo die zur Verfügung stehende Entfernung des Rohres zur Kernplatte gleich oder geringer als der Durchmesser des Rohres ist.

[0009] Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Detailbeschreibung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen, in denen:

[0010] Fig. 1 ein Teilquerschnitt durch einen EGR-Gaswärmeaustauscher nach dem Stand der Technik ist;

[0011] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines EGR-Systems nach der Erfindung;

[0012] Fig. 3A ist ein Teilschnitt eines EGR-Gaswärmeaustauschers nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0013] Fig. 3B ist ein Teilschnitt durch den EGR-Gaswärmeaustauscher nach der ersten Ausführungsform der Erfindung längs der Linie IIB-IIB in Fig. 3A;

[0014] Fig. 4 ist ein Querschnitt durch einen geringfügig unterschiedlichen Typ eines EGR-Gaswärmeaustauschers gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung und zeigt einen Querschnitt durch einen Tank und eine Vielzahl von Abgasrohren längs der Linie IV-IV in Fig. 3A;

[0015] Fig. 5 ist ein vergrößerter Querschnitt des EGR-Gaswärmeaustauschers der ersten Ausführungsform der Erfindung, längs der Linie V-V in Fig. 4;

[0016] Fig. 6 ist ein vergrößerter Querschnitt durch den EGR-Gaswärmeaustauscher der ersten Ausführungsform der Erfindung längs der Linie VI-VI in Fig. 4;

[0017] Fig. 7 ist ein vergrößerter Querschnitt ähnlich Fig. 5 des EGR-Gaswärmeaustauschers nach der ersten Ausführungsform und

[0018] Fig. 8 ist ein vergrößerter Querschnitt ähnlich Fig. 6 des EGR-Gaswärmeaustauschers der ersten Ausführungsform.

[0019] Spezifische Ausführungsformen der Erfindung sollen nun mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden, in denen ähnliche Bauteile mit den gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen bezeichnet wurden.

[0020] Eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nun mit Bezug auf die Fig. 2 bis 8 näher erläutert. Nach dieser Ausführungsform findet die vorliegende Erfindung typischerweise Anwendung auf einen EGR-Kühler eines Abgasrezirkulationssystems (EGR-System) für eine Dieselmotormaschine 200 (Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung). Fig. 2 zeigt einen Abgaswärmeaustauscher 100 (im Folgenden als EGR-Gaswärmeaustauscher bezeichnet) gemäß dieser Ausführungsform.

[0021] Das EGR-System umfasst ein Abgasrezirkulationsrohr 210, durch welches ein Teil des Abgases, das von der Maschine 200 abgegeben wurde, an die Einlassseite der Maschine 200 rückgeführt wird. Ein EGR-Ventil 220 zum Einstellen der Größe der Abgasrezirkulation entsprechend einem Arbeitszustand der Maschine 200 ist in einem Abgasrezirkulationsrohr 210 untergebracht. Der EGR-Gaswärmeaustauscher 100 ist zwischen einer Abgasseite der Maschine 200 und einem EGR-Ventil 220 angeordnet, so dass Wärmeaustausch zwischen dem von der Maschine 200 ausgetragenen Abgas und dem Kühlwasser (d. h. dem Motorkühlwasser) hergestellt wird.

[0022] Als Nächstes soll der Aufbau des EGR-Gaswärmeaustauschers 100 mit Bezug auf die Fig. 3A, 3B und 4 näher erläutert werden.

[0023] Der EGR-Gaswärmeaustauscher 100 umfasst eine Vielzahl, im vorliegenden Falle vier Abgasrohre 101, von denen ein jedes einen flachen rechteckigen Querschnitt hat und von denen jedes gebildet wird, indem zwei Platten 111a und 111b zusammengefügt werden, und zwar mit einer In-

nenrippe 101b hierzwischen, die dazu dient, den in jedem Abgasrohr 101 gebildeten Raum zu unterteilen, um eine Vielzahl kleiner Durchlässe zu bilden, wobei ein Mehrfachbiegen oder eine Mehrfachfaltung vorgenommen wurde (gezeigt in den Fig. 4 als Platten 111a und 111b und Innenrippe 101b).

[0024] Rippen 108 werden als Führungen für das Kühlwasser auf den beiden Hauptflächen jedes Abgasrohres 101 an Teilen beider Hauptflächen nahe der Anströmseite der Abgasrohre 101 gebildet. Beide auf dem Abgasrohr 101 ausgebildete Rippen 108 kontaktieren die anderen Rippen 108, die auf einem der angrenzenden Abgasrohre 101 ausgebildet sind. Die auf den anderen Hauptflächen der äußersten Abgasrohre 101 gebildeten Rippen 108 kontaktieren Vorsprünge 109, die auf einer Innenwandung eines Tanks 102 in Walzrichtung (Laminierrichtung) der Abgasrohre 101 ausgebildet sind. Die Rippen 108 und die Vorsprünge 109 halten die Breite jedes Wasserkanals, der zwischen benachbarten Abgasrohren 101 und zwischen dem äußersten Abgasrohr 101 und der Innenwandung des Tanks 102 ausgebildet ist, konstant.

[0025] Wie Fig. 4 erkennen lässt, verfügt der Tank 102 über einen flachen rechteckigen Querschnitt, der gebildet wird, indem die Platten 102a und 102b miteinander verlötet werden.

[0026] Die Platten 102a und 102b haben beide eine Abstufung 102c, die an einem Ende hiervon, das nach außen vorsteht, geformt ist. Das andere flache Ende der Platten 102a und 102b ist mit der Abstufung 102c der anderen Platte 102a oder 102b verbunden. Die Platten 102a und 102b sind miteinander durch Löten an Verbindungsstellen 102d verbunden, wo die Abstufungen 102c geformt sind. Der Tank 102 und die Vielzahl von Abgasrohren 101 bilden einen Wärmeaustauschkern 110, wobei die Abgasrohre 101 im Tank 102 so aufgenommen sind, so dass die Längsrichtung der Abgasrohre 101 mit der Längsrichtung des Tanks 102 zusammenfällt.

[0027] Der Tank 102 ist durch Kernplatten 103 an beiden Enden hiervon geschlossen. Jede Kernplatte 103 verfügt über Öffnungen, durch welche die Abgasrohre 101 mit den Kernplatten 103 durch Löten verbunden sind.

[0028] Wie ein Blick auf Fig. 3A zeigt, ist ein Kühlwassereinflussrohr 104 an einem Ende des Tanks 102 vorgesehen, wo eine Anströmseite der Abgasrohre 101 vorgesehen ist, so dass sie nahe der Kernplatte 103 angeordnet ist. Das Kühlwasser strömt in den Tank 102 durch das Kühlwassereinflussrohr 104. Ein Kühlwasserauslassrohr 105 ist mit dem anderen Ende des Tanks 102 verbunden, so dass es nahe der anderen Kernplatte 103 angeordnet wird. Somit dient der Tank 102 als Durchlass für das Kühlwasser.

[0029] Das Kühlwassereinflussrohr 104 und das Auslassrohr 105 sind von den jeweiligen Kernplatten 103 im wesentlichen um eine Entfernung von  $d/2$  angeordnet. Das "l" ist die Entfernung zwischen den jeweiligen Kernplatten 103 an der nahen Seite und der Mitte des Einflussrohres 104 oder der Mitte des Auslassrohres 105, wie in Fig. 1 gezeigt. Auch ist "t" die Dicke der Kernplatte 103 und "d" ist ein Durchmesser des Einflussrohres 104 oder Auslassrohres 105, wie in Fig. 1 zu sehen.

[0030] Hauben bzw. Sammler (bonnets) 106, 107 sind mit beiden Enden des Tanks 102 durch Löten verbunden, so dass Ränder beider Kernplatten 103 in entgegengesetzten Richtungen bezüglich des Wärmeaustauschkerns 110 gebogen bzw. gefalzt sind, wie die Figuren erkennen lassen, um Endteile beider Hauben 106, 107 umschließen zu können. Ein Abgaseinlass 106a ist in der Haube 106 ausgebildet, die sich auf einer Kühlwassereinflussrohrseite befindet, um das Abgas in die Haube 106 einzuführen. Ein Abgasauslass 107a

ist in der Haube 107 ausgebildet, die sich an der Kühlwasserauslassseite befindet, um das Abgas aus der Haube gegen die Außenseite auszustoßen. Das Kühlwasser fließt in einer Richtung, im wesentlichen identisch dem Strom des Abgases, wie es durch die Abgasrohre 101 strömt.

[0031] Beide der Hauben 106, 107 verfügt über rechtwinklige pyramidenartige Gestalt, so dass die Kanalquerschnittsfläche gegen den Wärmeaustauschkern zunimmt, um die Verteilung des Abgases auf jedes der Abgasrohre 101 zu verbessern.

[0032] In dem oben beschriebenen EGR-Gaswärmeaustauscher 100 strömt das von dem Abgaseinlass 106a eingeführte Abgas durch die Haube 106 und jedes der Abgasrohre 101. Dann wird das Abgas herabgekühlt, indem Kühlwasser um jedes der Abgasrohre 101 strömt. Hernach wird das gekühlte Abgas aus dem Abgasauslass 107a durch die Haube 107 ausgetrieben.

[0033] Das Kühlwasser strömt in den Tank 102 durch das Kühlwassereinflussrohr 104 und passiert den Tank 102, um das Abgas zu kühlen, das durch jedes der Abgasrohre 101 strömt. Schließlich fließt das Kühlwasser aus dem Tank 102 durch das Kühlwasserauslassrohr 105.

[0034] Als Nächstes werden die Kernplatten 103 genauer mit Bezug auf die Fig. 5 bis 8 beschrieben. Wie Fig. 5 erkennen lässt, wird der Umfangsteil jeder Kernplatte 103 gegen die jeweiligen Hauben 106 und 107 gefalzt, um eine im Querschnitt kurbelförmige Gestalt zu bilden. Der Umfangsteil jeder Kernplatte 103 verfügt über eine erste senkrechte Wandung 103a, einen Flachteil 103b und eine zweite senkrechte Wandung 103c, um einen Wurzelteil der Platte 103 zu bilden, wo die Abgasrohre 101 mit dem Ende der Platte 103 verbunden werden. Die erste senkrechte Wand 103a kontaktiert die Innenwand des Tanks 102 als Verbindungsteil zum Tank 102. Die Platten 102a und 102b des Tanks kontaktieren den flachen Teil 103b, der von der Wand 103a her angrenzt. Die zweite senkrechte Wand 103c, bei der es sich um den äußersten Endteil handelt, kontaktiert eine Außenwandung der Haube 106 oder 106b in Form eines Verbindungsteils hierzu. Die End- oder Stirnteile der Platten 102a und 102b, welche den flachen Teil 103b kontaktieren, sind verformt, um über sich verjüngende Teile 102e zu verfügen, so dass sie nicht störend bezüglich des gefalzten Radius R eines gefalzten Teils 103d zwischen der ersten Wandung 103a und dem flachen Teil 103b sind. Der Verjüngungswinkel des verjüngten Teils 102e wird hauptsächlich so bestimmt, dass der oben genannten Bedingung genügt wird.

[0035] Im Folgenden soll das Herstellungsverfahren des EGR-Gaswärmeaustauschers beschrieben werden.

[0036] Die ersten und zweiten Platten 111a und 111b passen ineinander mit der hierzwischen angeordneten Zwischenrippe 101b zur Bildung des Rohres 101. Die Rohre 101 sind gewalzt/laminiert/geschichtet (laminated), so dass die auf benachbarten Rohren 101 ausgebildeten Rippen 108 einander kontaktieren. Hernach werden die laminierten Rohre 101 im Tank 102 verkapselt, indem die Platten 102a und 102b bezüglich einander eingepasst werden. Die Platten 102a und 102b werden miteinander an zwei Verbindungsbereiche 102d verbunden, wo Abstufungen 102c gebildet sind, so dass ein Ende der Platte 102a auf ein Ende der Platte 102b an einem Verbindungsbereich 102d gelegt wird und das andere Ende der Platte 102b auf das andere Ende der Platte 102a am anderen Verbindungsteil 102d, wie in Fig. 4 gezeigt, gelegt wird. Die Rippen 109 sind auf der Innenwandung des Tanks 102 ausgebildet. Die Rippen 109 kontaktieren die Rippen 108, die auf den äußersten Rohren 101 ausgebildet sind. Die Kernplatten 103 werden mit dem Tank 102 zusammengebaut, um den Tank abzudichten, so dass beide Enden der Rohre 101 durch die Öffnungen eingeführt

werden, die in den Kernplatten 103 ausgebildet sind und werden an die Kernplatten 103 befestigt. Darüber hinaus werden die Kernplatten 103 am Tank 102 so angebracht, dass die erste senkrechte Wand 103a die Innenwand des Tanks 102 kontaktiert und der flache Teil 103b die Enden der Platten 102a und 102b kontaktiert. Somit werden Hauben/Sammler (bonnets) 106 und 107 gegen den Tank 102 zusammengebaut, so dass die zweite senkrechte Wandung 103c der Kernplatte 103 die Außenwandung der Haube 106 oder 107 kontaktiert. Auch werden das Kühlwassereinlassrohr 104 und Auslassrohr 105 am Tank 102 montiert. Nachdem jeder Teil in der beschriebenen Weise montiert ist, wird das Lötten durchgeführt, um den EGR-Gaswärmeaustauscher 100 zu erhalten.

[0037] Bei dieser Ausführungsform sind das Kühlwassereinlassrohr 104 und Auslassrohr 105 am Tank 102 an einem Ort nahe den jeweiligen Kernplatten 103 angeordnet, da die Kernplatten 103 gegen die jeweiligen Hauben/Sammler (bonnets) 106 und 107 gefalzt bzw. gebogen sind. Darüber hinaus verfügen die Kernplatten 103 über die Verbindungsteile 103a, die mit der Innenwandung des Tanks 102 durch Lötten verbunden werden sollen. Darum werden die Verbindungsteile zwischen den Kernplatten 103 und dem Tank 102 befestigt. Nach dieser Ausführungsform kann das Kühlwasser in den Tank 102 längs der Kernplatte 103 an einer Seite der Haube 106 fließen oder das Kühlwasser kann aus dem Tank 103 heraus längs der Kernplatte 103 an einer Seite der Haube 107 fließen. Daher wird das Kühlwasser daran gehindert, im Tank 102 aufgehoben bzw. gestaut zu werden. Im Ergebnis kann das Kühlwasser, das nicht dazu beiträgt, Wärmeaustausch mit dem Abgas herbeizuführen, vermindert werden, wodurch der Wärmeaustauschwirkungsgrad verbessert wird.

[0038] Da die Temperatur des Abgases relativ hoch an der Anströmseite der Abgasrohre 101 ist, könnte das Kühlwasser leicht zum Sieden kommen, wenn Kühlwasser an der Anströmseite der Abgasrohre 101 gestaut würde, d. h. an einer Seite des Kühlwassereinlassrohrs 104. Bei dieser Ausführungsform jedoch kann das Kühlwassereinlassrohr 104 am Tank 102 eng an der Kernplatte 103 angeordnet werden, so dass das Kühlwasser daran gehindert wird, an der Anströmseite der Abgasrohre 101 gestaut zu werden, um das Sieden des Kühlwassers zu verhindern.

[0039] Der Umfangsteil jeder Kernplatte 103 wird gebildet unter Verwendung eines Pressverfahrens zur Bildung der ersten Wand 103a und der zweiten Wand 103c, die sich beide in einer Richtung senkrecht zum Wurzelteil 101a der Rohre 101 und dem flachen Teil 103b erstrecken. Es ist schwierig, einen gebogenen oder gefalzten Teil 103 herzustellen, der zwischen der ersten Wandung 103a und dem flachen Teil 103b ausgebildet ist, in einer Weise, dass sich ein rechter Winkel an diesem Eckpunkt ergibt. Daher wird der gefalzte oder gebogene Teil 103d gerundet, wie die Fig. 5 bis 8 erkennen lassen.

[0040] Wenn in diesem Fall, wie Fig. 7 zeigt, ein Spitzenteil der Platte 102b an dem einen Verbindungsteil 102d (oder dem Spitzenteil der Platte 102a am anderen Verbindungsteil 102d) flach ist, wird der Spitzenteil den flachen Teil 103b nicht kontaktieren bzw. berühren, da der gerundete gefalzte Teil 103d den Spitzenteil daran hindert, den flachen Teil 103b zu kontaktieren, wenn die erste Wandung 103a mit der Innenwandung des Tanks 102, d. h. der Platte 102b (102a) verbunden wird. Im Ergebnis kann ein Spalt zwischen dem Spitzenteil der Platte 102b (102a) und dem flachen Teil 103b gebildet werden. Wie aber in Fig. 5 zu sehen, stört, wenn der Spitzenteil der Platte 102b (102a) in dieser Figur so geformt ist, dass er den sich verjüngenden Teil 102e trägt, der Spitzenteil der Platte 102b (102a) nicht

den gefalzten Teil 103d. Selbst wenn somit der gefalzte Teil 103d so ausgebildet ist, dass er einen gekrümmten Teil hat, kann der Spitzenteil der Platte 102b (102a) den flachen Teil 103b leicht kontaktieren, während die erste Wandung 103a die Innenwandung des Tanks 102 kontaktiert. Im Ergebnis wird die Kernplatte 103 am Tank 102 durch wirksames Lötten befestigt.

[0041] Ähnlich wie oben, wird sich im Tank (Gefäß/Behälter) 102, der über zwei flache Platten 102a und 102b verfügt, die ineinander gesetzt sind, so dass sich zwei Verbindungsteile 102d, in Fig. 4 gezeigt, ergeben, ein Teil bilden, wo nur eine Platte 102a (102b) dem flachen Teil 103b der Kernplatte 103 gegenübersteht, und zwar am Wurzelteil der Abstufung 102, wie aus den Fig. 4, 6 und 8 ersichtlich. In diesem Fall wird, wenn der Spitzenteil der Platte 102b (102a) flach ausgebildet ist, wie in Fig. 7 gezeigt, aufgrund des gleichen oben genannten Grundes, d. h. aufgrund des gerundeten gefalzten Teils 103d, die Platte 102a (102b) auch den flachen Teil 103b der Kernplatte 103 an dem Teil nicht kontaktieren, wo die nur eine Platte 102a (102b) dem flachen Teil 103b der Kernplatte 103 gegenübersteht, da der Spitzenteil der Platte 102b (102a), gezeigt in Fig. 7, den flachen Teil 103b der Kernplatte nicht kontaktieren kann. In diesem Fall kann der Tank 102 durch die Kernplatte 103 an dem Teil nicht abgedichtet werden, wo die nur eine Platte 102a (102b) dem flachen Teil 103b der Kernplatte 103, wie in Fig. 8 gezeigt, gegenübersteht.

[0042] Wenn also der Spitzenteil der Platte 102b (102a) mit dem sich verjüngenden Teil 102e, wie in Fig. 5 gezeigt, ausgebildet wird, führt dies dazu, dass der Spitzenteil der Platte 102a (102b) den flachen Teil 103b der Kernplatte 103 kontaktiert und den Tank an dieser Stelle abdichtet, wo nur eine Platte 102a (102b) dem flachen Teil 103b der Kernplatte 103, wie in Fig. 6 gezeigt, gegenübersteht.

[0043] Der Spitzenteil der Platte 102a sollte an einer von zwei Verbindungspunkten 102d, wie in Fig. 4 gezeigt, sich verjüngen, wo die Platte 102a die erste Wandung 103a der Kernplatte 103 kontaktiert, während die Platte 102b die Platte 102a überlappt. Auch sollte der Spitzenteil der Platte 102b am anderen der beiden Verbindungsteile 102d, wie in Fig. 4 gezeigt, sich verjüngen, wo die Platte 102b die erste Wandung 103a der Kernplatte 103 kontaktiert, während die Platte 102a die Platte 102b überlappt. Daher sind beide Platten 102a und 102b an ihren Spitzenbereichen verjüngt oder konisch, wie in den Fig. 5 und 6 zu sehen.

[0044] Durch Ausbildung der sich verjüngenden Teile 102e am Spitzenteil der jeweiligen Platten 102a und 102b, können die Kernplatten 103 sicher an dem Tank 102 gelötet werden, wodurch das Kühlwasser daran gehindert wird, aus dem Tank 102 durch den Verbindungsbereich zwischen Tank 102 und Kernplatten 103 unter lecken auszutreten.

[0045] In der oben beschriebenen Ausführungsform wird zwar der Tank gebildet, indem zwei Platten zusammengepasst und verlötet werden und das Rohr auch gebildet wird, indem zwei Platten zusammengepasst und gelötet werden: Tank und Rohr sind jedoch nicht auf die Verwendung eines solchen Verfahrens begrenzt. Beispielsweise können geschweißte Rohre oder Röhren zur Bildung von Tank oder Rohr Verwendung finden. Auch sind die Gestalt von Tank und Rohr nicht auf die dieser Ausführungsform begrenzt. Darüber hinaus ist die Anzahl der laminierten, geschichteten bzw. gefalzten Rohre, die Reihe der gewalzten bzw. laminierten Rohre nicht auf die dieser Ausführungsform beschränkt. Weiterhin kann in jedem Rohr eine (Luft)klappe vorgesehen sein.

[0046] Die Erfindung wurde nur anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben: für den Fachmann ist es klar, dass Änderungen in der Form

und in Einzelheiten ohne weiteres im Rahmen der beiliegenden Ansprüche möglich sind. In der Beschreibung wurde nur das für die Erfindung Wesentliche aufgenommen das andere wurde fortgelassen.

#### Patentansprüche

1. Abgaswärmeaustauscher (100) umfassend:  
eine Vielzahl von Abgasrohren (101), durch welche durch Verbrennung erzeugtes Abgas strömt, wobei die Vielzahl von Abgaskanälen lagenartig vorgesehen bzw. laminiert sind, so dass sie im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind;  
einen Tank bzw. Behälter (102), der die Vielzahl von Abgasrohren enthält und eine Wasserführung hierin bildet, durch welche Kühlwasser zum Austausch von Wärme mit dem durch die Vielzahl von Abgasrohren strömenden Abgas fließt;  
ein Kühlwassereinlassrohr (104), angeordnet am Tank, durch welches das Kühlwasser in den Tank fließt;  
ein Kühlwasserauslassrohr (105), angeordnet am Tank, durch welches das Kühlwasser aus dem Tank abgeführt wird;  
Einlass- und Auslasshauben bzw. Sammler (106, 107), die mit einem anströmseitigen Endteil und einem abströmseitigen Endteil der Vielzahl von Abgasrohren jeweils in Verbindung stehen; und  
einlassseitige und auslassseitige Kernplatten (103, 103), welche die Wasserdurchführung durch den Tank gegen die Einlass- und Auslasshauben jeweils isolieren, wobei  
ein Umfangsteil (103a, 103b, 103c, 103d) wenigstens einer der einlassseitigen und auslassseitigen Kernplatten gegen eine der Einlass- und Auslasshauben, mit denen wenigstens diese eine der Kernplatten verbunden ist, gefalzt bzw. gebogen ist.
2. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 1, wobei diese wenigstens eine Kernplatte die einlassseitige Kernplatte ist.
3. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 2, wobei die einlassseitige Kernplatte mit einer Innenwand des Tanks verbunden ist.
4. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 2, wobei die einlassseitige Kernplatte an deren Umfangsteil zur Bildung einer Kurbelgestalt gefalzt bzw. gebogen ist, die über eine erste Wandung (103a), die mit der Innenwandung des Tanks zu verbinden ist, einen Flachteil (103b), der an die erste Wandung angrenzt sowie eine zweite Wandung (103c) verfügt, die an den Flachteil, der mit der Innenhaube verbunden werden soll, angrenzt bzw. anliegt.
5. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 4, wobei ein gefalzter bzw. gebogener Teil (103d) zwischen der ersten Wandung und dem flachen Teil ausgebildet ist und über eine runde Gestalt verfügt und wobei ein Spitzenteil des Tanks den Flachteil der einlassseitigen Kernplatte kontaktiert und wobei der Spitzenteil des Tanks über einen sich verjüngenden Teil (102e) verfügt, derart, dass der Spitzenteil unter Abstand zu dem gefalzten bzw. gefalteten Teil bei Kontakt mit dem Flachteil kommt.
6. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 5, wobei der Tank mit einem Paar von Platten (102a, 102b) ausgebildet ist, die zueinander passen und zwei Verbindungsteile (102d) bilden, und wobei eine Abstufung (102c) in oder an einer der Platten ausgebildet ist, welche die andere der Platten überlappt.
7. Abgaswärmeaustauscher (100) umfassend:

eine Vielzahl von Abgasrohren (101), durch welche durch Verbrennung erzeugtes Abgas strömt, wobei die Vielzahl von Abgaskanälen lagenartig vorgesehen bzw. laminiert sind, so dass sie im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind;  
einen Tank bzw. Behälter (102), der die Vielzahl von Abgasrohren enthält und eine Wasserführung hierin bildet, durch welche Kühlwasser zum Austausch von Wärme mit dem durch die Vielzahl von Abgasrohren strömenden Abgas fließt;  
ein Kühlwassereinlassrohr (104), angeordnet am Tank, durch welches das Kühlwasser in den Tank fließt;  
ein Kühlwasserauslassrohr (105), angeordnet am Tank, durch welches das Kühlwasser aus dem Tank abgeführt wird;  
Einlass- und Auslasshauben bzw. Sammler (106, 107), die mit einem anströmseitigen Endteil und einem abströmseitigen Endteil der Vielzahl von Abgasrohren jeweils in Verbindung stehen; und  
einlassseitige und auslassseitige Kernplatten (103, 103), welche die Wasserdurchführung durch den Tank gegen die Einlass- und Auslasshauben jeweils isolieren, wobei  
wenigstens eines der Kühlwassereinlassrohre und Kühlwasserauslassrohre am Tank so angeordnet ist, dass eine Entfernung von einer nahe befindlichen der einlassseitigen und auslassseitigen Kernplatten zu diesem wenigstens einen Kühlwassereinlassrohr und Kühlwasserauslassrohr gleich oder geringer als ein Durchmesser dieses wenigstens einen aus Kühlwassereinlassrohr und Kühlwasserauslassrohr ist.

8. Abgaswärmeaustauscher nach Anspruch 7, wobei dieses wenigstens eine Kühlwassereinlassrohr und Kühlwasserauslassrohr am Tank so angeordnet ist, dass ein Abstand oder eine Entfernung von der nahen der einlassseitigen und auslassseitigen Kernplatte zu diesem wenigstens einen Kühlwassereinlassrohr und Kühlwasserauslassrohr im wesentlichen gleich einem Radius dieses wenigstens einen Kühlwassereinlassrohrs und Kühlwasserauslassrohrs ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

STAND DER TECHNIK

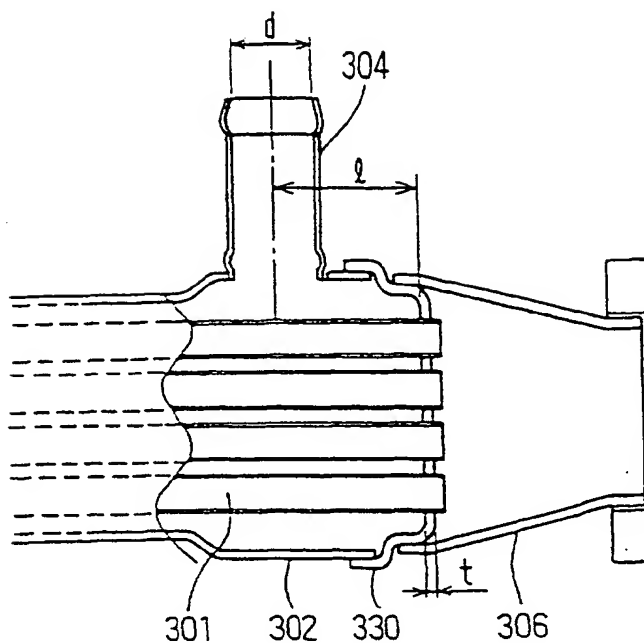
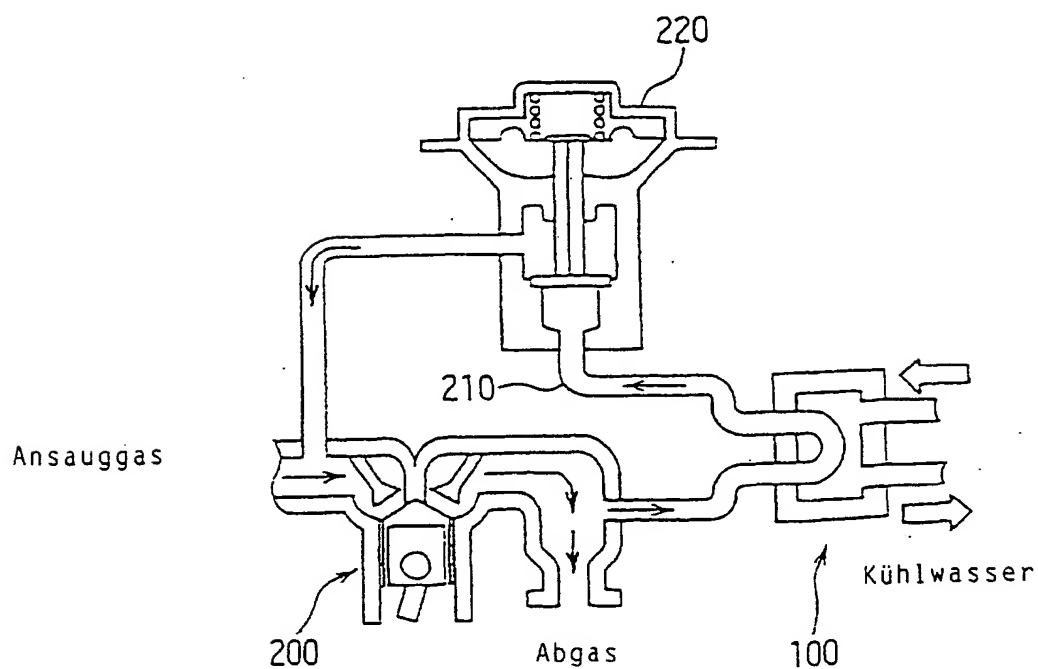


FIG. 2



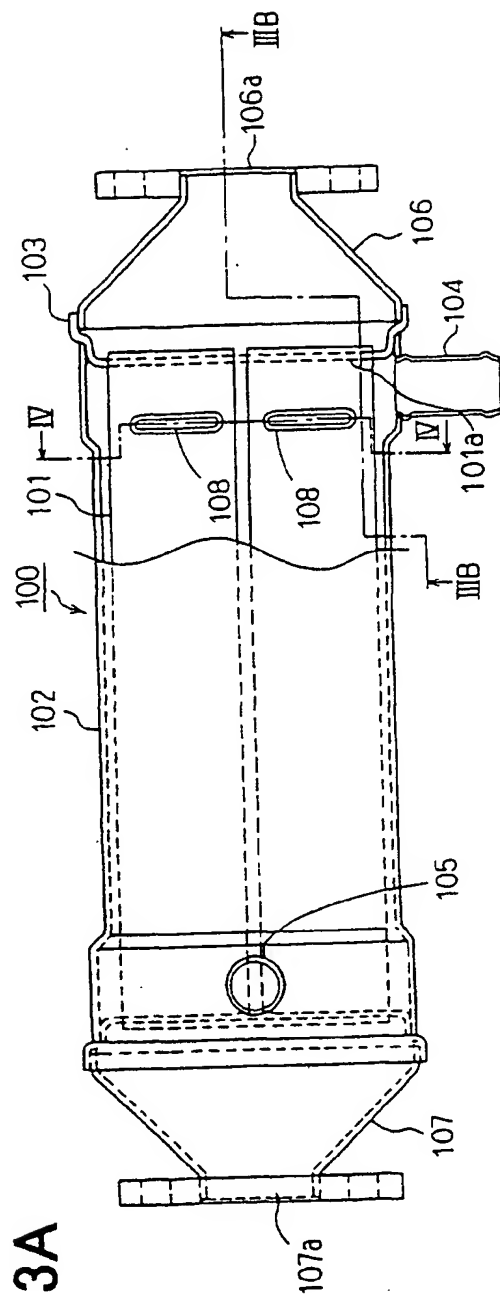


FIG. 3A

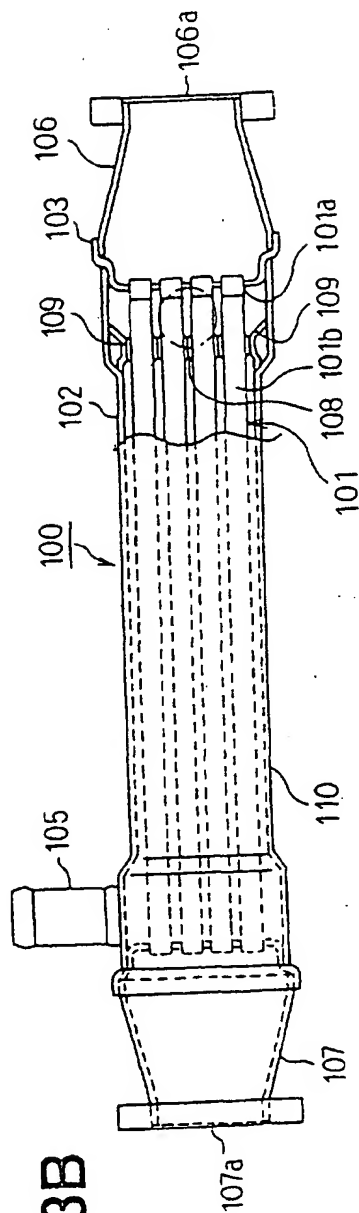


FIG. 3B

FIG. 4

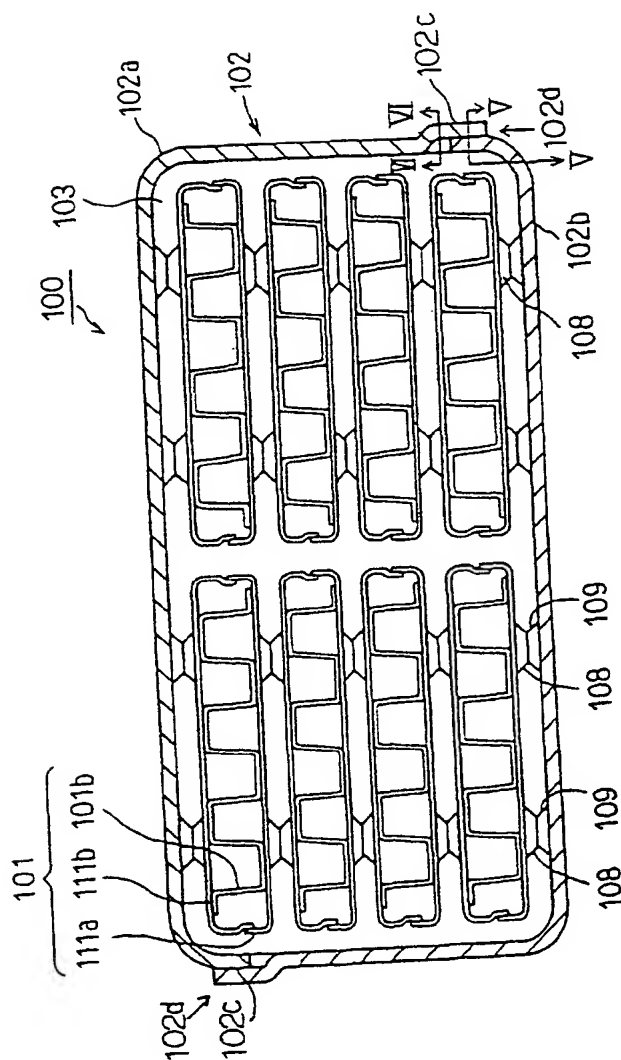




FIG. 5

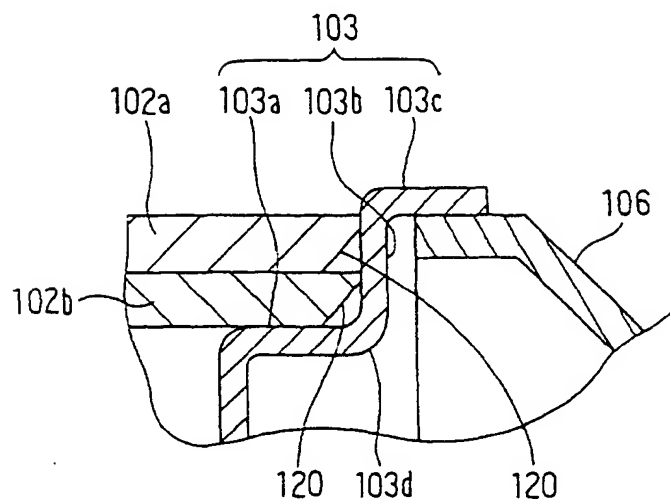
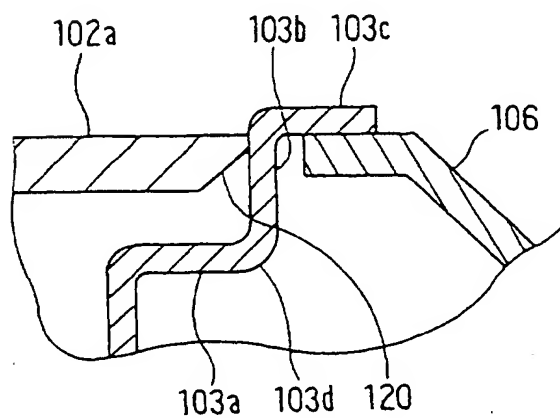
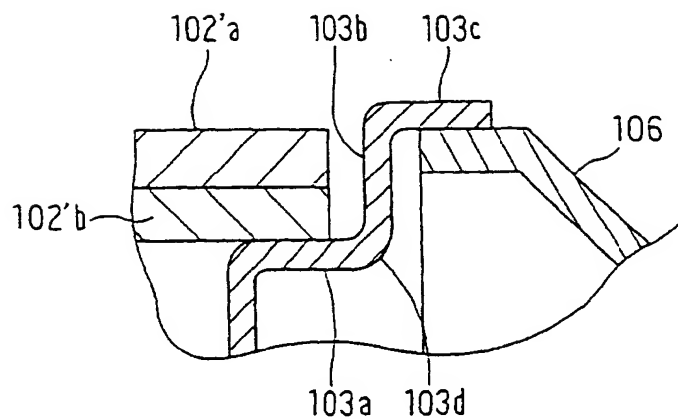


FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**

